

## ELEVATOR DEVICE

Publication number: JP2002338151

Publication date: 2002-11-27

Inventor: KIKAWA HIROSHI; SUGA IKURO; YUMURA TAKASHI

Applicant: MITSUBISHI ELECTRIC CORP

Classification:

- International: **B66B1/34; B66B1/06; B66B1/30; B66B5/02; B66B11/00; B66B1/34; B66B1/06; B66B1/28; B66B5/02; B66B11/00; (IPC1-7): B66B1/34; B66B1/06; B66B1/30; B66B5/02; B66B11/00**

- european:

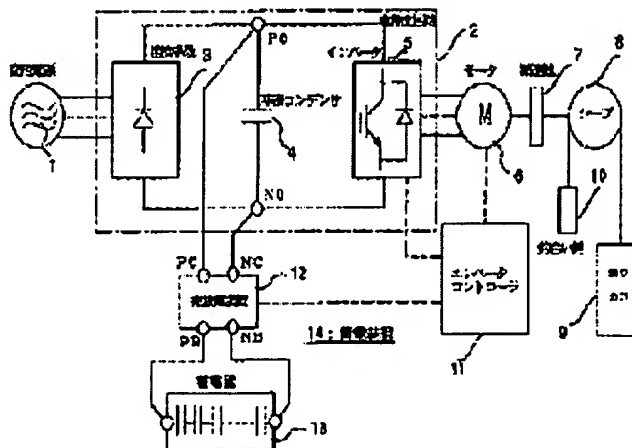
Application number: JP20010148209 20010517

Priority number(s): JP20010148209 20010517

Report a data error here

### Abstract of JP2002338151

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an elevator device capable of effectively utilizing the regenerative power without increasing a capacity of a capacitor. **SOLUTION:** This elevator device is provided with a hoisting machine, a rope hung on the hoisting machine, a car 9 suspended from one side of the rope, a balance weight 10 suspended from the other side of the rope, and having a weight lighter than a weight of the car without passengers, a motor for driving the hoisting machine to vertically move the car 9, a rectifying means 3 for rectifying the AC power from a commercial power source 1 and outputting the DC power, a smoothing capacitor 4 for smoothing the DC power, an inverter 5 for inverting the smoothed DC power into the AC power of variable frequency and variable voltage, and supplying the same to the motor 6, an elevator controller 11 outputting a rotation control signal to the inverter 5, and the capacitor 14 connected to both end parts of the smoothing capacitor 4 for accumulating the regenerative power of the motor 6 and discharging the accumulated power in powering the car 9.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-338151

(P2002-338151A)

(43) 公開日 平成14年11月27日 (2002.11.27)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード*(参考)		
B 6 6 B	1/34	B 6 6 B	1/34	A	3 F 0 0 2
	1/06		1/06	K	3 F 3 0 4
	1/30		1/30	H	3 F 3 0 6
	5/02		5/02	L	
	11/00		11/00	A	
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)					

(21) 出願番号 特願2001-148209 (P2001-148209)

(22) 出願日 平成13年5月17日 (2001.5.17)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 木川 弘

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 菅 郁朗

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 10005/874

弁理士 曾我 道照 (外6名)

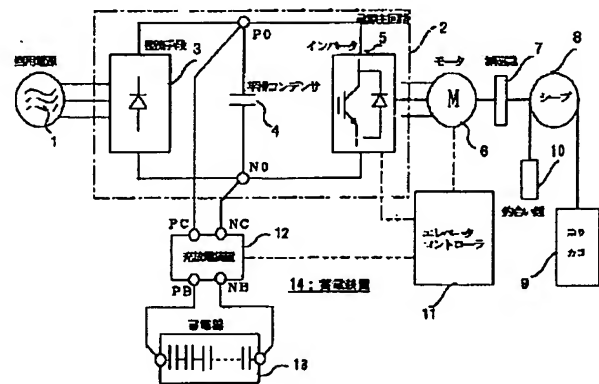
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エレベータ装置

(57) 【要約】

【課題】 蓄電装置の容量を増大させることなく、回生電力を有効に利用できるエレベータ装置を得る。

【解決手段】 巻上機と、巻上機に巻き掛けられたロープと、ロープの片側に吊された乗りカゴ9と、ロープの他方に吊されて乗客数が零の場合での乗りカゴの重量よりも軽い重量に設定された釣合い錘10と、巻上機を駆動して乗りカゴ9を昇降させるモータ6と、商用電源1からの交流電力を整流して直流電力を出力する整流手段3と、直流電力を平滑する平滑コンデンサ4と、平滑された直流電力を可変周波数可変電圧の交流電力に変換してモータ6に供給するインバータ5と、インバータ5に回転制御信号を出力するエレベータコントローラ11と、平滑コンデンサ4の両端部に接続されてモータ6の回生電力を蓄電し且つ乗りカゴ9の力行時に蓄電電力を放電する蓄電装置14とを備えた。



(2) 002-338151 (P2002-338151A)

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】 巻上機と、

前記巻上機に巻き掛けられたロープと、  
前記ロープの片側に吊された乗りカゴと、  
前記ロープの他方に吊されて乗客数が零の場合での前記乗りカゴの重量よりも軽い重量に設定された釣合い錘と、  
前記巻上機を駆動して前記乗りカゴを昇降させるモータと、  
商用電源からの交流電力を整流して直流電力を出力する整流手段と、  
前記直流電力を平滑する平滑コンデンサと、  
前記平滑コンデンサにより平滑された直流電力を可変周波数可変電圧の交流電力に変換して前記モータに供給するインバータと、  
前記インバータに対して前記モータの回転制御信号を出力するエレベータコントローラと、  
前記平滑コンデンサの両端部に接続されて前記モータの回生電力を蓄電し且つ前記乗りカゴの力行時に蓄電電力を放電する蓄電装置とを備えたエレベータ装置。

## 【請求項2】 巻胴式巻上機と、

前記巻胴式巻上機の巻胴に一端が連結されたロープと、  
前記ロープの他端に連結された乗りカゴと、  
前記巻胴式巻上機を駆動して前記乗りカゴを昇降させるモータと、  
商用電源からの交流電力を整流して直流電力を出力する整流手段と、  
前記直流電力を平滑する平滑コンデンサと、  
前記平滑コンデンサにより平滑された直流電力を可変周波数可変電圧の交流電力に変換して前記モータに供給するインバータと、  
前記インバータに対して前記モータの回転制御信号を出力するエレベータコントローラと、  
前記平滑コンデンサの両端部に接続されて前記モータの回生電力を蓄電し且つ前記乗りカゴの力行時に蓄電電力を放電する蓄電装置とを備えたエレベータ装置。

【請求項3】 前記回転制御信号は、速度信号、正転信号または逆転信号を含むことを特徴とする請求項1または請求項2に記載のエレベータ装置。

【請求項4】 前記蓄電装置は、蓄電手段として電気二重層コンデンサを含むことを特徴とする請求項1から請求項3までのいずれかに記載のエレベータ装置。

【請求項5】 前記エレベータコントローラは、前記商用電源の停電時に前記乗りカゴが階間に停止したことを検出する階間停止検出手段を含み、  
前記乗りカゴの階間停止を検出した場合には、前記乗りカゴを下降運転させて所定階に停止させることを特徴とする請求項1から請求項4までのいずれかに記載のエレベータ装置。

## 【請求項6】 前記蓄電装置は、

前記平滑コンデンサに接続された充放電装置と、  
前記充放電装置に接続された蓄電器と、  
前記蓄電器に接続されたトランスと、  
前記トランスの一次巻線に挿入された半導体スイッチとを含み、  
前記トランスの二次巻線は、前記エレベータコントローラの電源、前記充放電装置内の充放電コントローラの電源、および、前記乗りカゴ内の電源に接続され、  
前記半導体スイッチは、前記トランスの二次巻線の電圧が、前記エレベータコントローラの電源、前記充放電装置内の充放電コントローラの電源、および前記乗りカゴ内の電源に必要な電圧となるように、スイッチング動作し、前記二次巻線を介して前記蓄電器の蓄電電力の放電を行うことを特徴とする請求項1から請求項5までのいずれかに記載のエレベータ装置。

【請求項7】 前記蓄電装置による前記回生電力の蓄電および前記蓄電電力の放電は、前記回転制御信号に応じて行われることを特徴とする請求項1から請求項6までのいずれかに記載のエレベータ装置。

【請求項8】 前記蓄電装置は、  
前記平滑コンデンサの一端に接続された電流保護回路と、  
前記電流保護回路の一端と前記平滑コンデンサの他端との間に接続された蓄電器を含むことを特徴とする請求項1から請求項6までのいずれかに記載のエレベータ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、エレベータの乗りカゴ昇降時に発生する回生電力を蓄電装置に蓄えとともに、力行運転時および停電時の制御装置および乗りカゴ内の必要電力を蓄電装置から供給するエレベータ装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、エレベータの電源主回路は、商用の交流電力を可変周波数可変電圧の交流電力に変換する電圧型インバータを用いた方式が主流となっている。

【0003】この種の電源主回路において、エレベータの乗りカゴ昇降用モータから発生する回生電力は、インバータに含まれるダイオードを介して、主回路の整流手段の出力（直流電力）を上昇させることが知られている。

【0004】そこで、従来のエレベータ装置による電源主回路の整流手段においては、回生電力の過電圧による回路破壊を防止するための構成が種々提案されており、たとえば、電源主回路内の整流手段の出力電圧が設定電圧以上となった場合に抵抗器により電力を消費する構成が知られている。

【0005】また、電源主回路の整流手段に蓄電池を直接またはコンバータを介して接続し、エレベータの乗り

(3) 002-338151 (P2002-338151A)

カゴ昇降用モータの力行電力を蓄電池から供給する構成なども知られている。さらに、他の従来方式として、電源主回路の整流手段からの直流電力を商用電力に変換するためのコンバータを付加する構成も提案されている。

【0006】しかし、従来のエレベータ装置において、乗りカゴ重量を相殺するための釣合い錘の重量は、乗客数が定員の半数に達した場合での乗りカゴ総重量と等しい値に設定されているので、乗客数が零の場合には乗りカゴ重量よりも重くなり、乗客数が満員の場合には乗りカゴ重量よりも軽くなる。

【0007】したがって、たとえば事務所ビルの退社時にフルロードダウンおよびノーロードアップの繰り返し状態となった場合、フルロードダウン時には、乗りカゴ重量が釣合い錘よりも重くなり、ノーロードアップ時には、釣合い錘が乗りカゴ重量よりも重くなるので、いずれの場合も回生運転状態となる。

【0008】上記のような回生運転の繰り返し状況において、従来のエレベータ装置によれば、繰り返し運転となる回生電力を無駄なく蓄電するために蓄電容量を増大させる必要があるので、装置の大型化を招き、コストアップにつながることになる。

【0009】仮に、エレベータ装置の蓄電容量が小さければ、すぐに満充電となってしまうので、抵抗器などの保護回路を介して回生電力を熱として消費するしかなく、回生電力を無駄なく利用することはできない。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】従来のエレベータ装置は以上のように、回生運転の繰り返し運転状況において回生電力を無駄なく蓄電するために、蓄電容量を増大させる必要があるので、装置の大型化を招き、コストアップにつながるという問題点があった。

【0011】また、蓄電容量が小さい場合には、充電しきれない回生電力を保護回路において熱として消費されることになり、回生電力を無駄なく利用することができないという問題点があった。

【0012】また、コンバータを介して回生電力を商用電源に変換する従来装置の場合には、乗りカゴ昇降用モータの力行電力を蓄電装置により補給電することができないうえ、一般的な低速エレベータでは、電源契約上、回生電力を商用電力に回生することができない場合が多いという問題点があった。

【0013】この発明は上記のような問題点を解決するためになされたもので、蓄電装置の容量を増大させることなく、回生電力を有効に利用できるエレベータ装置を得ることを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】この発明に係るエレベータ装置は、巻上機と、巻上機に巻き掛けられたロープと、ロープの片側に吊された乗りカゴと、ロープの他方に吊されて乗客数が零の場合での乗りカゴの重量よりも

軽い重量に設定された釣合い錘と、巻上機を駆動して乗りカゴを昇降させるモータと、商用電源からの交流電力を整流して直流電力を出力する整流手段と、直流電力を平滑する平滑コンデンサと、平滑コンデンサにより平滑された直流電力を可変周波数可変電圧の交流電力に変換してモータに供給するインバータと、インバータに対してモータの回転制御信号を出力するエレベータコントローラと、平滑コンデンサの両端部に接続されてモータの回生電力を蓄電し且つ乗りカゴの力行時に蓄電電力を放電する蓄電装置とを備えたものである。

【0015】また、この発明に係るエレベータ装置は、巻胴式巻上機と、巻胴式巻上機の巻胴に一端が連結されたロープと、ロープの他端に連結された乗りカゴと、巻胴式巻上機を駆動して乗りカゴを昇降させるモータと、商用電源からの交流電力を整流して直流電力を出力する整流手段と、直流電力を平滑する平滑コンデンサと、平滑コンデンサにより平滑された直流電力を可変周波数可変電圧の交流電力に変換してモータに供給するインバータと、インバータに対してモータの回転制御信号を出力するエレベータコントローラと、平滑コンデンサの両端部に接続されてモータの回生電力を蓄電し且つ乗りカゴの力行時に蓄電電力を放電する蓄電装置とを備えたものである。

【0016】また、この発明に係るエレベータ装置の回転制御信号は、速度信号、正転信号または逆転信号を含むものである。

【0017】また、この発明に係るエレベータ装置の蓄電装置は、蓄電手段として電気二重層コンデンサを含むものである。

【0018】また、この発明に係るエレベータ装置のエレベータコントローラは、商用電源の停電時に乗りカゴが階間に停止したことを検出する階間停止検出手段を含み、乗りカゴの階間停止を検出した場合には、乗りカゴを下降運転させて所定階に停止させるものである。

【0019】また、この発明に係るエレベータ装置の蓄電装置は、平滑コンデンサに接続された充放電装置と、充放電装置に接続された蓄電器と、蓄電器に接続されたトランスと、トランスの一次巻線に挿入された半導体スイッチとを含み、トランスの二次巻線は、エレベータコントローラの電源、充放電装置内の充放電コントローラの電源、および、乗りカゴ内の電源に接続され、半導体スイッチは、トランスの二次巻線の電圧が、エレベータコントローラの電源、充放電装置内の充放電コントローラの電源、および乗りカゴ内の電源に必要な電圧となるように、スイッチング動作し、二次巻線を介して蓄電器の蓄電電力の放電を行うものである。

【0020】また、この発明に係るエレベータ装置の蓄電装置は、回転制御信号に応じて回生電力の蓄電および蓄電電力の放電を行うものである。

【0021】また、この発明に係るエレベータ装置の蓄

(4) 002-338151 (P2002-338151A)

電装置の蓄電装置は、平滑コンデンサの一端に接続された電流保護回路と、電流保護回路の一端と平滑コンデンサの他端との間に接続された蓄電器を含むものである。

【0022】

【発明の実施の形態】実施の形態1。以下、図面を参照しながら、この発明の実施の形態1について詳細に説明する。図1はこの発明の実施の形態1を示す回路構成図であり、図1において、1は商用電源、2は商用電源1に接続されたエレベータ駆動用の電源主回路である。

【0023】電源主回路2は、商用電源1からの交流電力を整流して直流電力を出力する整流手段3と、整流手段3からの直流電力を平滑する平滑コンデンサ4と、平滑コンデンサ4を介した直流電力を可変周波数可変電圧の交流電力に変換するインバータ5とを備えている。インバータ5は、周知のように、半導体スイッチおよびダイオードなどを有している。

【0024】6は電源主回路2内のインバータ5に接続されたエレベータ駆動用のモータ、7はモータ6に接続された減速機、8は減速機7を介してモータ6に接続された滑車（以下、「シーブ」と記す）である。

【0025】減速機7およびシーブ8は、モータ6により駆動される巻上機を構成している。9はシーブ8に巻き掛けられたロープの片側に吊された乗りカゴ、10はロープの他方に吊された釣合い錘である。

【0026】釣合い錘10は、乗りカゴ9の自重（乗客数が零の場合での重量）よりも軽い重量に設定されている。11はエレベータコントローラであり、モータ6の回転状態を検出しつつインバータ5および充放電回路（後述する）を制御する。

【0027】12は平滑コンデンサ4の両端部に接続された充放電回路であり、平滑コンデンサ4の両端子P0およびN0に対する接続端子PCおよびNCと、蓄電器（後述する）の両端子に対する接続端子PBおよびNBとを有している。

【0028】13は充放電回路12に接続された蓄電器であり、ここでは、電気二重層コンデンサが用いられている。14は充放電装置12および蓄電器13により構成された蓄電装置であり、平滑コンデンサ4の両端部を介してモータ6の回生電力を蓄電するとともに、乗りカゴ9の力行時において、蓄電電力を平滑コンデンサ4の両端部に放電する。

【0029】エレベータコントローラ11は、モータ6の回転制御信号（速度信号、正転信号または逆転信号を含む）をインバータ5に出力し、インバータ5は、平滑コンデンサ4を介した直流電力を回転制御信号に応じた交流電力に変換してモータ6に供給する。

【0030】これにより、モータ6は、減速機7を介してシーブ8を駆動し、乗りカゴ9を昇降させる。エレベータコントローラ11からの回転制御信号は、蓄電装置14内の充放電装置12にも入力されており、蓄電装置

14は、回転制御信号に応じて回生電力の蓄電および蓄電電力の放電を行う。

【0031】また、エレベータコントローラ11は、商用電源1の停電時に乗りカゴ9が階間に停止したことを検出する階間停止検出手段を含み、乗りカゴ9の階間停止を検出した場合には、乗りカゴ9を下降運転させて所定階に停止させる機能を有している。

【0032】図2は図1内の充放電装置12を具体的に示す回路構成図である。図2において、20は充放電装置12内の充放電コントローラであり、DSP（CPU）からなり、エレベータコントローラ11からの回転制御信号に応じて充放電制御を行う。

【0033】充放電コントローラ20は、回転制御信号すなわち速度信号VELおよび起動信号ST（逆転信号などを含む）と、平滑コンデンサ4の両端子P0-N0（図1参照）間のライン電圧VCと、蓄電器13の蓄電量VB（端子PB-NB間の電圧で表される）とに基づいて制御信号を出力する。

【0034】21は充放電コントローラ20により制御される第1の駆動回路（以下、単に「駆動回路」という）、22は駆動回路21により駆動される第1の半導体スイッチ（以下、単に「半導体スイッチ」という）、23は半導体スイッチ22に逆並列接続されたダイオードである。

【0035】24は充放電コントローラ20により制御される第2の駆動回路（以下、単に「駆動回路」という）、25は駆動回路24により駆動される第2の半導体スイッチ（以下、単に「半導体スイッチ」という）、26は半導体スイッチ25に逆並列接続されたダイオードである。

【0036】27は平滑コンデンサ4のライン電圧VCを検出する電圧検出手段、28は蓄電器13の蓄電量VBを検出する蓄電量検出手段である。

【0037】図3はこの発明の実施の形態1による運転状態を示す速度パターン波形図であり、エレベータコントローラ11から出力される速度信号VELおよび起動信号STと、蓄電器13の充放電にともなう蓄電量VBとの時間変化をそれぞれ関連させて示している。

【0038】次に、図1～図3を参照しながら、この発明の実施の形態1による動作について説明する。まず、電源主回路2内の整流手段3は、商用電源1の電圧を直流電圧に整流し、インバータ5は、平滑コンデンサ4により平滑された直流電圧を可変周波数可変電圧の駆動電圧に変換してモータ6を駆動する。

【0039】モータ6は、減速機7を介して減速された回転数により所要速度でシーブ8を駆動し、シーブ8に巻き掛けられたロープの両端に連結された乗りカゴ9および釣合い錘10を昇降する。

【0040】このとき、釣合い錘10が乗りカゴ9の自重よりも軽く設定されているので、モータ6は、乗りカ

(5) 002-338151 (P2002-338151A)

ゴ9の上昇時には、必ず電源主回路2から電力供給を受ける力行運転状態となり、乗りカゴ9の降下時には、必ず電源主回路2に電力を回生する回生運転状態となる。

【0041】ここで、乗りカゴ9の降下時における蓄電装置14の動作について説明する。まず、乗りカゴ9の降下時にモータ6が発生する回生電力は、インバータ5内のダイオードなどを介して整流され、平滑コンデンサ4を充電することにより、平滑コンデンサ4の両端子P0-N0間のライン電圧VCを上昇させる。

【0042】充放電装置12内の充放電コントローラ20は、電圧検出手段27により検出されたライン電圧VCが既定値VC1以上に達した場合に、駆動回路21に制御信号を送出して半導体スイッチ22をスイッチング駆動させ、VC=VC1となるように制御しながら、端子PC-NC間の電圧を降圧（平滑コンデンサ4を放電）させて蓄電器13を充電する。

【0043】次に、ライン電圧VCが既定値VC2以下になると、充放電コントローラ20は、駆動回路21により半導体スイッチ22のスイッチングを停止させる。

【0044】この場合、充放電コントローラ20は、ライン電圧VCが既定値VC1以上に達したときに、蓄電器13の充電（平滑コンデンサ4の放電）を開始させたが、図3に示すように、所定降下速度VEL3、VEL4に応答して充電制御してもよい。

【0045】すなわち、エレベータコントローラ11からの速度信号VELが、ゼロ（停止状態）から乗りカゴ9の所定降下速度VEL3以下になったときに充電を開始させ、速度信号VELが乗りカゴ9の最大（負方向）降下速度から所定降下速度VEL4以上になったときに充電停止させるようにしてもよい。

【0046】また、図3に示す起動信号STの逆転信号に応答して、充電の開始および停止を実行してもよい。

【0047】一方、乗りカゴ9の上昇時の力行運転時において、充放電コントローラ20は、蓄電器13の放電制御を行う。すなわち、エレベータコントローラ11からの回転制御信号に含まれるモータ6の速度信号VELが、ゼロ（停止状態）から乗りカゴ9の所定上昇速度VEL1以上となれば、充放電コントローラ20は、駆動回路24に制御信号を出力して半導体スイッチ25をスイッチングさせる。

【0048】これにより、端子PB-NB間の電圧を昇圧し、電圧検出手段27により検出されるライン電圧VC（端子PC-NC間の電圧）が一定値になるように制御しながら、ダイオード23を通して蓄電器13の放電を行う。

【0049】その後、蓄電量検出手段28により検出される蓄電量VBが既定値VB1以下に低下するか、または、速度信号VELが乗りカゴ9の最大上昇速度から所定上昇速度VEL2以下まで低下すれば、充放電コントローラ20は、駆動回路24のスイッチングを停止して

蓄電器13の放電制御を終了する。

【0050】ここで、蓄電量VBの下限値となる既定値VB1は、停電時の非常電源として最低必要な蓄電量に相当する値に設定される。ここでは、蓄電器13の放電開始および放電停止の条件として速度信号VELを用いたが、速度信号VELではなく、エレベータコントローラ11からの起動信号STに含まれる正転信号を用いてもよい。

【0051】また、放電時において電圧検出手段27により検出されるPC-NC間のライン電圧VCを一定制御したが、PC-NC間の電流を一定（または、指令値に対応して可変）制御してもよく、PC-NC間の電圧および電流から放電電力を計算し、放電電力を一定（または、指令値に対応して可変）制御してもよい。

【0052】このように、釣合い錘10の重量を乗りカゴ9の自重よりも軽く設定することにより、乗りカゴ9の上昇時には力行運転、降下時には回生運転となって、充電および放電が交互に繰り返されるので、蓄電器13の容量は小さくて済む。

【0053】具体的には、乗りカゴ9の積載容量を「1」としたときの釣合い錘10の軽減比率WCと、エレベータの機械効率、モータ効率、インバータ効率、充放電回路効率、蓄電効率などを考慮した総合充電（放電）効率 $\eta$ と、フルロードで昇降行程のフルストロークを降下する場合の開放エネルギーQとの関係は、以下（1）式のように表される。

$$\begin{aligned} & \text{【0054】} \\ & (1+WC) \cdot Q \cdot \eta^2 = WC \cdot Q \quad \dots (1) \end{aligned}$$

【0055】（1）式において、左辺は、最大回生電力が生じるフルロードダウン時に蓄電された回生電力を全て放電に使用した場合の有効電力量を表し、右辺は、ダウン時と同一距離をノーロードで上昇する場合に必要な電力量を表す。

【0056】（1）式のように左辺と右辺とが等しい条件を満たしていれば、蓄電器13の蓄電容量は、フルロードダウンで昇降行程の全ストロークを降下する場合の回生電力を蓄電可能な小さい容量を有するのみでよい。

【0057】また、この場合、釣合い錘10が乗りカゴ9の自重（乗客数零の場合の重量）よりも軽く設定されており、どのようにエレベータ装置の運転を繰り返しても、蓄電器13の蓄電容量をオーバーすることがないので、蓄電器13の容量を小さくすることができ、オーバー電力を抵抗器などで消費する保護回路も不要となるうえ、釣合い錘10を小さくすることができる。

【0058】また、蓄電装置14の放電および蓄電制御を、エレベータコントローラ11から出力される速度信号VEL（回転制御信号）に応じて行うことにより、蓄電装置14の充放電を適正に行うことができる。

【0059】また、商用電源1の停電時に乗りカゴ9が階段に停止した場合には、乗りカゴ9を下降運転して所

(6) 002-338151 (P2002-338151A)

定階に停止させることにより、停電時の非常運転における電力を軽減することができ、蓄電器 13 の設備容量を小さくすることができる。

【0060】さらに、蓄電装置 14 内の蓄電器 13 として、電気二重層コンデンサを用いることにより、蓄電器 13 を長寿命とすることができるうえ、大電流に耐えることができる。

【0061】ここでは、蓄電器 13 として電気二重層コンデンサを用いたが、Ni-MH (ニッケル水素) などの二次電池を用いても同等の作用効果を奏することができる。ただし、この場合、蓄電器 13 内の二次電池の種類に応じて、蓄電量 VB を把握するための蓄電量検出手段 28 を変更する必要がある。

【0062】実施の形態 2. なお、上記実施の形態 1 では、蓄電装置 14 から電源主回路 2 のみに放電制御したが、他の電源回路に放電制御してもよい。以下、図 4 を参照しながら、蓄電装置 14 から他の電源回路にも放電制御可能にしたこの発明の実施の形態 2 について詳細に説明する。

【0063】図 4 はこの発明の実施の形態 2 を示す回路構成図であり、前述 (図 1 参照) と同様のものについては、同一符号を付して、または符号の後に「A」を付して、詳述を省略する。また、図 4 内の充放電装置 12 の構成は、前述 (図 2 参照) と同様である。

【0064】図 4 において、29 は第 3 の駆動回路 (以下、単に「駆動回路」という) であり、エレベータコントローラ 11 A により制御される。30 は駆動回路 29 により駆動される第 3 の半導体スイッチ (以下、単に「半導体スイッチ」という) であり、逆並列接続されたダイオードを有する。半導体スイッチ 30 の一端は、蓄電器 13 A の端子 N1 に接続されている。

【0065】31 はトランスであり、トランス 31 の一

$$\{ (1+WC) \cdot \eta \cdot Q - Q_1 / \eta_1 \} \cdot \eta = WC \cdot Q + Q_1 / \eta_1 \cdots (2)$$

【0072】(2) 式において、釣合い錘 10 の軽減比率 WC、総合充電 (放電) 効率  $\eta$  および開放エネルギー Q は、前述の (1) 式と同様である。上記 (2) 式を満たすようにすれば、前述 (実施の形態 1) と同等の作用効果が得られるうえ、釣合い錘 10 の重量を乗りカゴ 9 の自重に近づけることができ、モータ 6 の容量を前述 (図 1 参照) と比べてさらに小さくすることができる。

【0073】このように、コントローラ電源および乗りカゴ内電源に必要な電力を補うことができるので、さらに省エネルギー化を実現することができる。

【0074】また、商用電源 1 の停電時においては、エレベータコントローラ 11 A からの停電信号を受けて、駆動回路 29 が半導体スイッチ 30 をスイッチングすることにより、蓄電器 13 の電力は、トランス 31 を介して、コントローラ電源および乗りカゴ内電源として使用される。

【0075】したがって、乗りカゴ 9 内の照明や、エレ

次巻線は、半導体スイッチ 30 の他端と蓄電器 13 A の端子 N1 との間に接続されている。32 および 33 はトランス 31 の二次巻線に挿入されたダイオードであり、ダイオード 32 および 33 のカソードは、乗りカゴ内電源に接続されている。

【0066】次に、図 4 に示したこの発明の実施の形態 2 による動作について説明する。この場合、蓄電器 13 A に蓄電された電力は、エレベータ装置の力行運転のみならず、通常運転時のコントローラ電源 (エレベータコントローラ 11 A および充放電コントローラ 20 の電源) として、また、乗りカゴ内電源としても使用される。

【0067】まず、駆動装置 29 は、トランス 31 の二次側電圧が、コントローラ電源および乗りカゴ内電源として必要な電圧となるように、半導体スイッチ 30 をスイッチングさせる。

【0068】これにより、半導体スイッチ 30 のスイッチング動作により、トランス 31 の二次側に、コントローラ電源および乗りカゴ内電源として必要な電圧が誘起される。

【0069】トランス 31 の二次側の誘起電圧は、ダイオード 32 および 33 により整流されて直流電圧となり、コントローラ電源および乗りカゴ内電源に供給される。このとき、異なる電圧が必要な場合には、図 6 に示すように、トランス 31 の二次側に複数の巻線を準備すればよい。

【0070】また、釣合い錘 10 の重量設定条件は、蓄電器 13 A からコントローラ電源および乗りカゴ内電源として利用されるようになるまでの効率  $\eta_1$  と、コントローラ電源および乗りカゴ内電源に必要な電力  $Q_1$  を用いて、以下の (2) 式のように表される。

【0071】

ベータコントローラ 11 A および充放電コントローラ 20 も駆動可能となる。

【0076】さらに、乗りカゴ 9 が階間で停止した場合には、下降運転 (回生運転) により蓄電器 13 に充電しながら、乗りカゴ 9 を最寄階に停止させるように運転するので、非常用電源として利用する場合においても、蓄電器 13 の容量は小さくて済む。

【0077】このように、蓄電器 13 に蓄電した電力を、モータ 6 の力行運転時電力のみならず、乗りカゴ 9 内の照明や、エレベータコントローラ 11 A および充放電コントローラ 20 の駆動に利用することにより、さらなる省エネルギー化を実現することができる。

【0078】また、商用電源 1 の停電時においては、乗りカゴ 9 を回生運転 (降下) 方向に移動して所定階に停止させることにより、停電時の非常運転における電力が少なくて済み、蓄電器 13 の設備容量を小さくすることができる。



(7) 002-338151 (P2002-338151A)

【0079】実施の形態3。なお、上記実施の形態1、2では、釣合い鍾10を有するロープが巻き掛けられたシーブ8を用いて乗りカゴ9を昇降駆動したが、巻胴式巻上機を用いて乗りカゴ9を昇降駆動してもよい。以下、図5および図6を参照しながら、巻胴式巻上機を用いたこの発明の実施の形態3について詳細に説明する。

【0080】まず、図5はこの発明の実施の形態3による巻胴方式のエレベータ装置を示す回路構成図であり、前述（図1参照）と同様のものについては、同一符号を付して、または符号の後に「B」を付して、詳述を省略する。

【0081】図5において、7Bは巻胴式巻上機の減速機、8Bは前述（図1、図4参照）のシーブ8に対応した巻胴、11Bはエレベータコントローラであり、釣合い鍾10（図1参照）が存在しない点が前述との主な相違点である。巻胴8Bには、ロープの一端が連結されており、ロープの他端には、乗りカゴ9が連結されている。

【0082】この場合、モータ6の回転数は、減速機7Bを介して巻胴8Bに伝達される。乗りカゴ9は、巻胴8Bの回転によって、ロープが巻き取られることにより上昇し、ロープが巻き解かれることにより下降する。

【0083】このとき、釣合い鍾10を備えていないので、乗りカゴ9の上昇時においてはモータ6が必ず力行運転となり、降下時には必ず回生運転となる。したがって、乗りカゴ9の昇降にともなって、力行運転および回生運転（蓄電装置14の放電および蓄電）が繰り返されるので、蓄電器13の蓄電容量をオーバーすることがなく、蓄電器13の容量を小さくすることができる。

【0084】また、図6はこの発明の実施の形態3による他の例を示す回路構成図であり、コントローラ電源および乗りカゴ内電源にも放電制御可能な場合を示している。図6において、前述（図4、図5参照）と同様のものについては、同一符号を付して、または符号の後に「C」を付して、詳述を省略する。

【0085】この場合、蓄電器13Aに蓄電された電力は、エレベータ装置の力行運転のみならず、通常運転時のコントローラ電源および乗りカゴ内電源にも使用可能に構成されており、駆動装置29、半導体スイッチ30およびトランス31を備えている。

【0086】図6のように構成した場合も、前述（実施の形態2）と同等の作用効果を奏することは言うまでもない。

【0087】実施の形態4。なお、上記実施の形態3では、エレベータコントローラ11Cにより制御される蓄電装置14、14Aを用いたが、充放電装置12を省略して、電気二重層コンデンサを用いた蓄電器を、平滑コンデンサの両端子P0およびN0に直結してもよい。

【0088】以下、図7を参照しながら、この発明の実施の形態4について詳細に説明する。図7は電流保護回

路を備えたこの発明の実施の形態4による巻胴方式のエレベータ装置を示す回路構成図であり、前述（図5参照）と同様のものについては、同一符号を付して、または符号の後に「D」を付して、詳述を省略する。

【0089】図7において、エレベータコントローラ11Dは、モータ6の回転状態に応じて、電源主回路2内のインバータ5のみを制御する。13Dは蓄電器として機能する電気二重層コンデンサであり、前述と同様に、モータ6の回生電力を蓄えるようになっている。

【0090】36は電流を制限するための電流保護回路であり、平滑コンデンサ4の一端N0と電気二重層コンデンサ13Dの一端N1との間に挿入されている。電流保護回路36は、電気二重層コンデンサ13Dの端子間電圧と、平滑コンデンサ4の端子間電圧や商用電源電圧との間に大きな電位差があった場合に、突入電流を防ぐように作用する。

【0091】この場合、まず乗りカゴ9の降下時においては、モータ6は、必ず回生電力を発生して、平滑コンデンサ4の端子P0-N0間の電圧を上昇させる。これにより、電気二重層コンデンサ13Dの端子P1-N1間の電圧と、平滑コンデンサ4の端子P0-N0間の電圧との間に電位差が生じ、回生電力は、電気二重層コンデンサ13Dに充電される。このとき、電流保護回路36は、電気二重層コンデンサ13Dへの充電電流に対し、過充電とならないように作用する。

【0092】一方、乗りカゴ9の上昇時においては、モータ6は、必ず力行電力を消費して、平滑コンデンサ4の端子P0-N0間の電圧を下降させる。これにより、電気二重層コンデンサ13Dの端子P1-N1間の電圧と、平滑コンデンサ4の端子P0-N0間の電圧との間に電位差が生じ、力行電力は、電気二重層コンデンサ13Dから放電される。このとき、電流保護回路36は、電気二重層コンデンサ13Dからの放電電流に対し、過電流を防止するように作用する。

【0093】こうして放電が進み、電気二重層コンデンサ13Dの端子P1-N1間の電圧が商用電源電圧よりも低くなれば、力行電力は、商用電源に切り替わる。

【0094】このように、電気二重層コンデンサ13Dを使用することにより、蓄電器としての寿命は半永久的となる。また、大電流に耐えられる構成を有しているので、平滑コンデンサ4と電気二重層コンデンサ13Dとの間を昇圧または降圧して充放電する必要がなく、前述（図1、図4～図6参照）の充放電装置12を省略することができる。

【0095】また、ここでは、巻胴式のエレベータ装置の場合を例にとって説明したが、前述（図1、図4参照）のように、乗りカゴ9の自重よりも軽い釣合い鍾10を有する巻き掛けロープ式のエレベータ装置に適用してもよく、同等の作用効果を奏することは言うまでもない。



(8) 002-338151 (P2002-338151A)

【0096】さらに、図6のように、トランス31を用いて直流電源を非常時電源として供給してもよい。

【0097】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、巻上機と、巻上機に巻き掛けられたロープと、ロープの片側に吊された乗りカゴと、ロープの他方に吊されて乗客数が零の場合での乗りカゴの重量よりも軽い重量に設定された釣合い鍾と、巻上機を駆動して乗りカゴを昇降させるモータと、商用電源からの交流電力を整流して直流電力を出力する整流手段と、直流電力を平滑する平滑コンデンサと、平滑コンデンサにより平滑された直流電力を可変周波数可変電圧の交流電力に変換してモータに供給するインバータと、インバータに対してモータの回転制御信号を出力するエレベータコントローラと、平滑コンデンサの両端部に接続されてモータの回生電力を蓄電し且つ乗りカゴの力行時に蓄電電力を放電する蓄電装置とを備えたので、蓄電装置の容量を増大させることなく、回生電力を有効に利用できるエレベータ装置が得られる効果がある。

【0098】また、この発明によれば、巻胴式巻上機と、巻胴式巻上機の巻胴に一端が連結されたロープと、ロープの他端に連結された乗りカゴと、巻胴式巻上機を駆動して乗りカゴを昇降させるモータと、商用電源からの交流電力を整流して直流電力を出力する整流手段と、直流電力を平滑する平滑コンデンサと、平滑コンデンサにより平滑された直流電力を可変周波数可変電圧の交流電力に変換してモータに供給するインバータと、インバータに対してモータの回転制御信号を出力するエレベータコントローラと、平滑コンデンサの両端部に接続されてモータの回生電力を蓄電し且つ乗りカゴの力行時に蓄電電力を放電する蓄電装置とを備えたので、蓄電装置の容量を増大させることなく、回生電力を有効に利用できるエレベータ装置が得られる効果がある。

【0099】また、この発明によれば、回転制御信号は、速度信号、正転信号または逆転信号を含むので、回転制御信号を用いて蓄電装置の充放電を制御することができ、蓄電装置の容量を増大させることなく、回生電力を有効に利用できるエレベータ装置が得られる効果がある。

【0100】また、この発明によれば、蓄電装置は、蓄電手段として電気二重層コンデンサを含むので、蓄電装置の寿命実用化を実現したエレベータ装置が得られる効果がある。

【0101】また、この発明によれば、エレベータコントローラは、商用電源の停電時に乗りカゴが階間に停止したことを検出する階間停止検出手段を含み、乗りカゴの階間停止を検出した場合には、乗りカゴを下降運転させて所定階に停止させるようにしたので、停電などの緊急運転時でも、蓄電装置の容量を増大させることなく、回生電力を有効に利用できるエレベータ装置が得られる

効果がある。

【0102】また、この発明によれば、蓄電装置は、平滑コンデンサに接続された充放電装置と、充放電装置に接続された蓄電器と、蓄電器に接続されたトランスと、トランスの一次巻線に挿入された半導体スイッチとを含み、トランスの二次巻線は、エレベータコントローラの電源、充放電装置内の充放電コントローラの電源、および、乗りカゴ内の電源に接続され、半導体スイッチは、トランスの二次巻線の電圧が、エレベータコントローラの電源、充放電装置内の充放電コントローラの電源、および乗りカゴ内の電源に必要な電圧となるように、スイッチング動作し、二次巻線を介して蓄電器の蓄電電力の放電を行うようにしたので、蓄電装置の充電電力を有効に利用できるエレベータ装置が得られる効果がある。

【0103】また、この発明によれば、蓄電装置は、回転制御信号に応じて回生電力の蓄電および蓄電電力の放電を行うようにしたので、回転制御信号を用いて蓄電装置の充放電を制御することのできるエレベータ装置が得られる効果がある。

【0104】また、この発明によれば、蓄電装置は、平滑コンデンサの一端に接続された電流保護回路と、電流保護回路の一端と平滑コンデンサの他端との間に接続された蓄電器を含むので、平滑コンデンサの端子間電圧と蓄電器の端子間電圧との電位差に応じて蓄電装置の充放電を制御することのできるエレベータ装置が得られる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1を示す回路構成図である。

【図2】 図1内の充放電装置を具体的に示す回路構成図である。

【図3】 この発明の実施の形態1による運転状態を説明するための波形図である。

【図4】 この発明の実施の形態2を示す回路構成図である。

【図5】 この発明の実施の形態3を示す回路構成図である。

【図6】 この発明の実施の形態3による他の形態を示す回路構成図である。

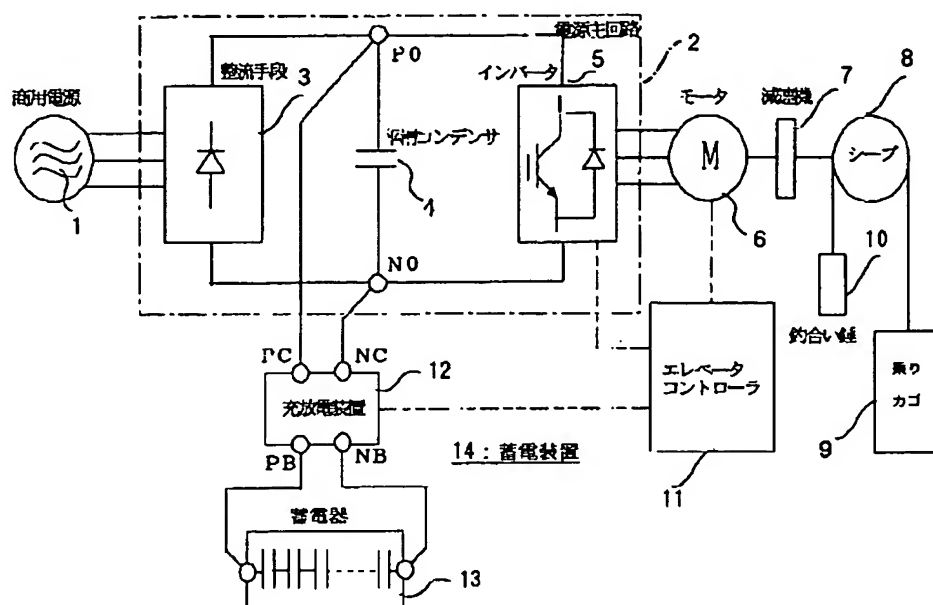
【図7】 この発明の実施の形態4を示す回路構成図である。

【符号の説明】

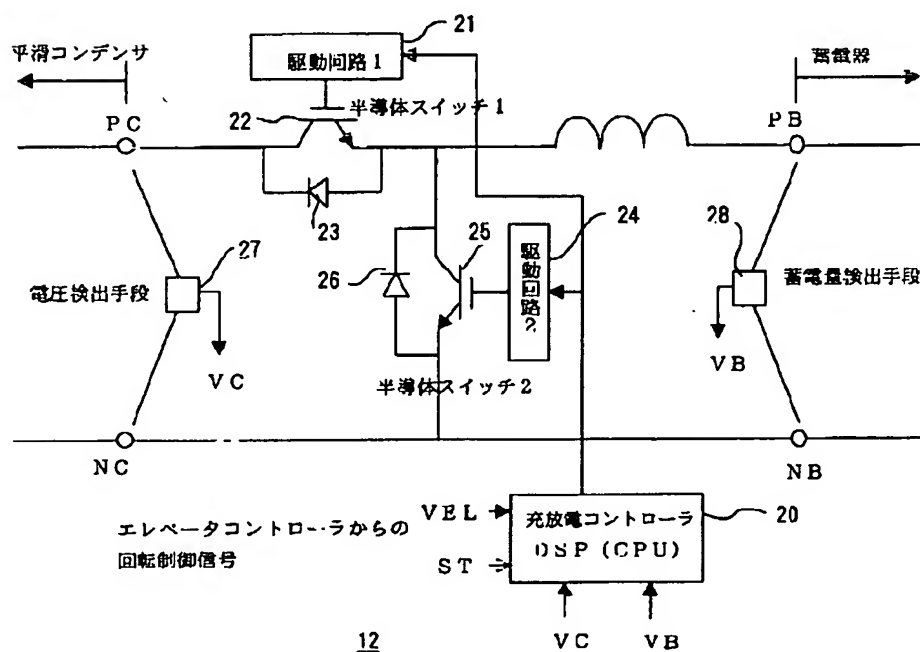
1 商用電源、2 電源主回路、3 整流手段、4 平滑コンデンサ、5 インバータ、6 モータ、8 シープ、8B 巻胴、9 乗りカゴ、10 釣合い鍾、11、11A、11B エレベータコントローラ、12 充放電装置、13、13A 蓄電器、13D 電気二重層コンデンサ、14、14A 蓄電装置、36 電流保護回路。

(9) 002-338151 (P2002-338151A)

【図1】

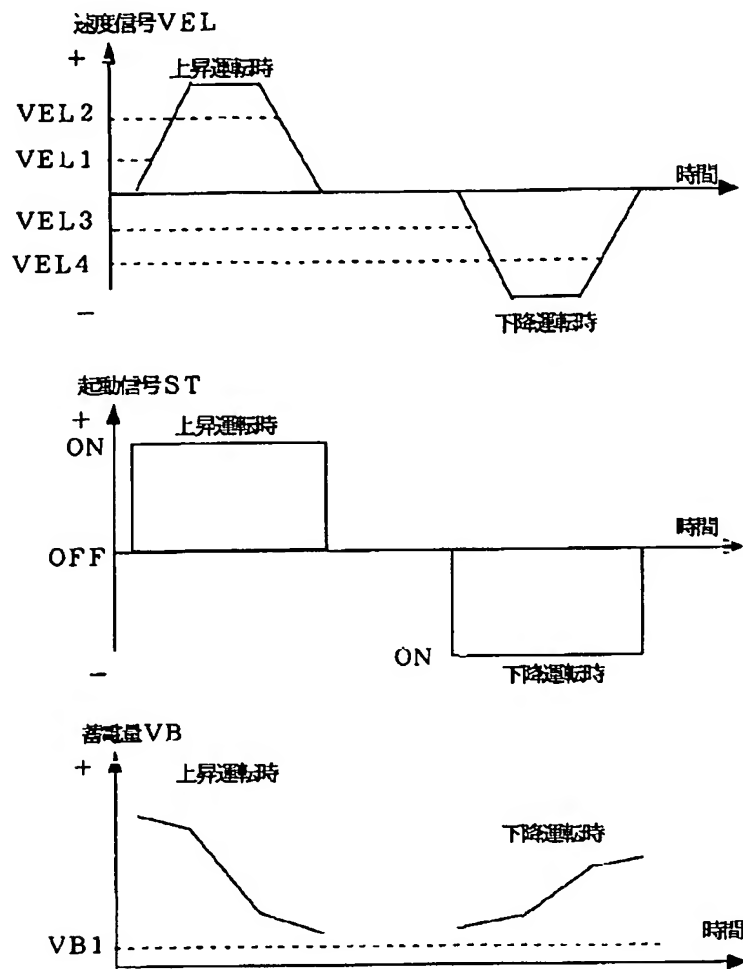


【図2】

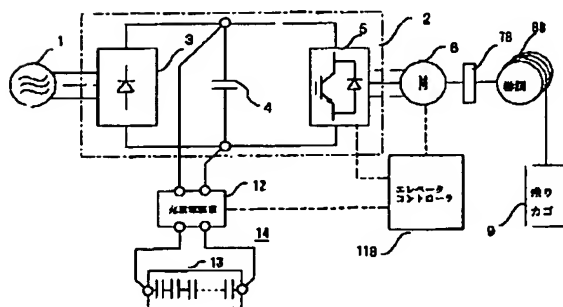


(株) 02-338151 (P2002-338151A)

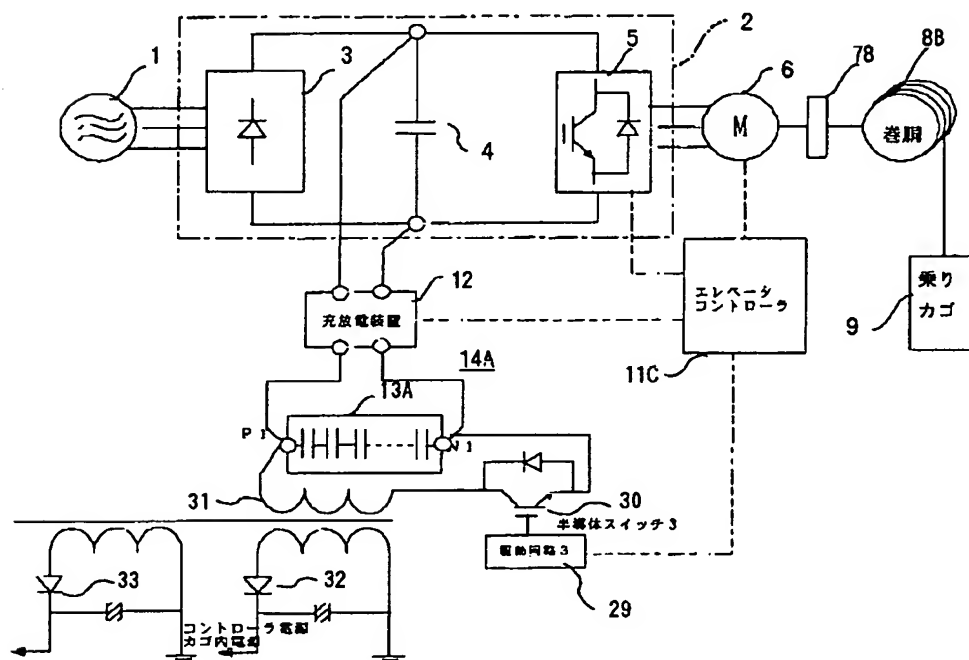
【図3】



【図5】

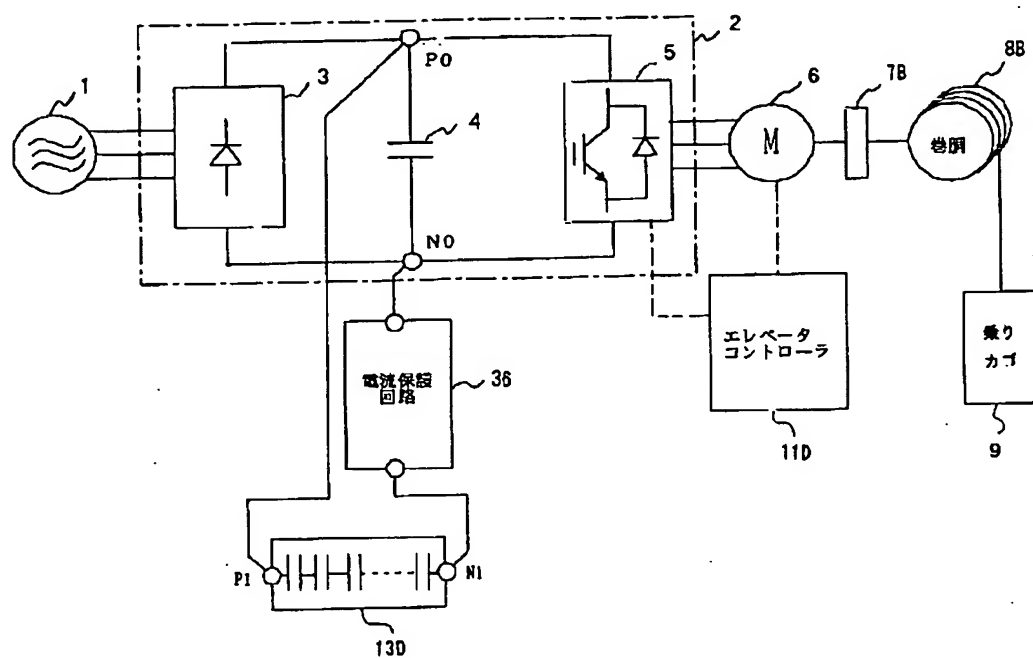


【☒4】



(第2)102-338151(P2002-338151A)

【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 湯村 敬  
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
 菱電機株式会社内

Fターム(参考) 3F002 AA04 EA08 GA03 GA07 GB02  
 3F304 AA03 CA05 CA12 EC05  
 3F306 BA24 DA27